

[First Hit](#)   [Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 1 of 1

File: DWPI

Nov 18, 1997

DERWENT-ACC-NO: 1998-045809  
DERWENT-WEEK: 199805  
COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical lens for controlling focal distance - has magnetised body placed at part of lens, and by action of magnetic flux from outside of the body, transparent viscous and elastic body move in or near the lens area thus changing the curvature of the lens

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

SAKURAI SEIGI KK

CODE

SAKUN

PRIORITY-DATA: 1996JP-0134147 (May 2, 1996)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <a href="#">JP 09294754 A</a>	November 18, 1997		007	A61F002/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 09294754A	May 2, 1996	1996JP-0134147	

INT-CL (IPC): [A61 F 2/16](#); [A61 F 2/48](#)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09294754A  
BASIC-ABSTRACT:

A magnetised body is placed at a part of a lens and placed inside an eye which should be ~~exchanged for a crystalline lens~~. By a strong or weak action of a magnetic flux from the outside of a body, transparent fluid or a transparent viscous and elastic body which may construct the lens is moved in or near the lens area. So, a curvature of a 'R'-shaped surface of the lens area can be changed. Also, by obtaining the lens with a refractive index the same as that of above-mentioned transparent liquid or viscous and elastic body, a focus distance of the lens placed inside an eye can be changed.

USE - For providing a lens put inside an eye whose refractive index is the same as that of transparent liquid or a viscous and elastic body and can be changed from the outside by controlling a magnetic flux.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L3: Entry 1 of 1

File: JPAB

Nov 18, 1997

PUB-NO: JP409294754A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09294754 A

TITLE: STRUCTURE OF INTRAOCULAR LENS AND FOCUS DISTANCE ADJUSTMENT METHOD

PUBN-DATE: November 18, 1997

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ARITA, TATSUO

SAKURAI, ICHIRO

KOMIYA, NOBORU

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SAKURAI SEIGI KK

APPL-NO: JP08134147

APPL-DATE: May 2, 1996

INT-CL (IPC): A61 F 2/16; A61 F 2/48

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change the spherical degree of an intraocular lens, to adjust a focus distance and to form space images on a retina by providing an annular magnetic body in the intraocular lens and making magnetic force act from the outside of a body.

SOLUTION: One surface of the intraocular lens is composed of a hard high polymer material 1, ~~the other surface is constituted of a soft high polymer material 5 with flexibility, an outermost periphery 13 and the inner peripheral part 16 are adhered and plural through-holes 8 are provided in the adhesion layer of the inner peripheral part 16. Further, liquid 9 close to the refractive index of a lens is injected and the annular magnetic body 12 is adhered and fixed to the projection part of the outer peripheral part of a soft material part.~~ Thus, in the case that the annular magnetic flux body 12 is moved in a right direction by a magnetic flux from the outside (the repulsion of the magnetic flux), the liquid present in the accumulation place 9 of the liquid flows out to a lens part 10, the curvature of a spherical surface 5 is changed to be projected and the focus distance of the lens part 10 becomes short. Inversely, in the case that the annular magnetic body 12 is moved in a left direction (the suction of the magnetic flux), the liquid flows out to the part of the accumulation place 9 and the focus distance of the lens part 10 becomes long.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

TITLE-TERMS: OPTICAL LENS CONTROL FOCUS DISTANCE MAGNETISE BODY PLACE PART LENS  
ACTION MAGNETIC FLUX BODY TRANSPARENT VISCOSITY ELASTIC BODY MOVE LENS AREA CHANGE  
CURVE LENS

DERWENT-CLASS: A96 D22 P32

CPI-CODES: A09-A02; A12-V02A; D09-C01A;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 018 ; P0000 Polymer Index [1.2] 018 ; ND01 ; K9416 ; B9999  
B4444 B4240 ; Q9999 Q8048 Q7987 ; Q9999 Q8286\*R Q8264

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1998-015545

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-036517

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-294754

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 F	2/16		A 6 1 F	2/16
	2/48			2/48

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-134147

(22) 出願日 平成8年(1996)5月2日

(71) 出願人 592154536

▲桜▼井精技株式会社

熊本県八代市岡町谷川135番地

(72) 発明者 有田 達生

熊本県熊本市水前寺1丁目29の1

(72) 発明者 櫻井 一郎

熊本県八代市松江町302

(72) 発明者 小宮 昇

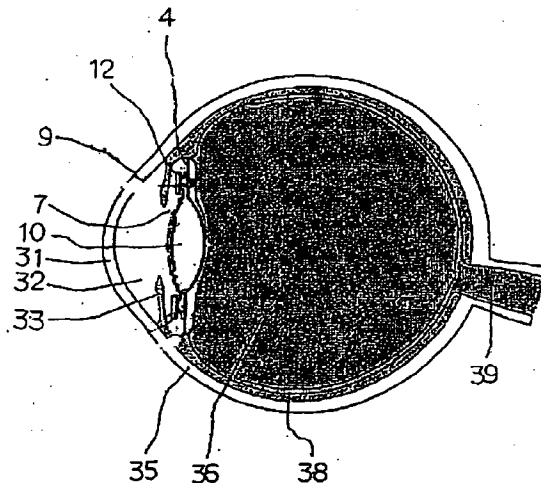
神奈川県川崎市幸区下平間217

(54) 【発明の名称】 眼内レンズの構造及び焦点距離調整方法

(57) 【要約】

【目的】 水晶体に置換される眼内レンズであって、透明な液体又は粘弾性体の屈折率を持ったレンズを体外から磁束を制御することにより眼内レンズの球面度を変化させ、明視の距離から無限遠まで焦点距離を調整する。

【構成】 水晶体と置換される眼内レンズの一部に磁性体を備え、体外からの磁束の強弱作用により、眼内レンズを構成する透明な液体又は粘弾性体をレンズ部と、その周辺部とを移動させることによりレンズ部を構成するR面の曲率を変えることができ、かつ、透明な液体又は粘弾性体の屈折率のレンズを得ることにより焦点距離を変化させることができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水晶体と置換される眼内レンズであって、一方の面を硬質の高分子材料により形成され、他の一方を可撓性のある軟質の高分子材料により構成し、かつ、その最外周部を接着し、密封するとともに、その内周部はほぼ環状をなし、硬質の高分子材料と軟質の高分子材料とを接着する円弧状の接着層を設けその円弧状の接着層に、内周部と外周部を貫通する複数の孔を等間隔に設けるとともに、硬質の高分子材料の面上で、貫通孔を設けた接着層の外側で、かつ、最外周の接着層の内側部分の一ヶ所に液体または粘弾性液体の注入口を設け、硬質及び軟質の高分子材料との間に液体または粘弾性体の液を注入してあることを特徴とする眼内レンズの構造。

【請求項 2】 請求項1記載の複数の貫通孔の1～数個を除き、他の貫通孔の内側に開閉弁を設けたことを特徴とする眼内レンズの構造。

【請求項 3】 請求項2記載の開閉弁を、 $2n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) 個の複数のとし、貫通孔の両端部を対象に開閉弁を設けたことを特徴とする眼内レンズの構造。

【請求項 4】 眼内レンズの光軸上の直径5mmより外周部で、かつ、複数の貫通孔を設けた円弧状の接着層部分までの可撓性のある軟質の高分子材料に光軸にたいし同心円で、かつ、伸縮可能な凹凸を設けたことを特徴とする眼内レンズの構造。

【請求項 5】 硬質の高分子材料と可撓性のある軟質の高分子材料との最外周の接着層部分と同等か、もしくは、それより大きな外径で、かつ、最外周の接着層部分の内側の円弧状の接着層部分と同等か、もしくはそれより大きな内径をもつ環状磁性体が、放射状または平行な磁性材料と非磁性材料とを交互に組合せ接着されており、その磁性材料は硬磁性材料、もしくは軟磁性材料により構成され、その環状の磁性体を可撓性のある軟質の高分子材料の凸面上に線状に固定し体外からの磁束の強弱により、硬質の高分子材料と環状の磁性体との間隔を可動可能にしたことを特徴とする眼内レンズの焦点距離調整方法。

【請求項 6】 請求項5記載の環状の磁性体を構成する磁性材料と非磁性材料との体積比率は、非磁性材料よりも磁性材料の方が大であることを特徴とする焦点距離調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、白内障等で人の眼の水晶体の摘出手術後に水晶体の代わりに挿入する人工レンズである眼内レンズに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 人の眼で水晶体は、眼球の前半部にある両凸レンズ状の器官である。しかし、この水晶体が混濁

することによって視力障害を起こす白内障患者にとって現状では眼球の前半部の中央にある混濁した水晶体を手術により摘出する以外に有効な視力回復の手段はない。そして、水晶体を摘出・除去した場合には、所謂「人工的無水晶体眼」となり、結果として網膜上に外界の像を結像することができず、強度の遠視状態になる。このため現在では視覚的に、より一層自然な状態に近い視機能の回復が得られる方法として、摘出した水晶体の代わりに人工レンズを挿入する方法、即ち、「眼内レンズ」が最も広く利用され普及してきている。

【0003】しかし、「眼内レンズ」は固定焦点であるため見やすくすることには限界がある。このため本発明者等は平成5年11月1日付け、特許出願の「眼内レンズの焦点位置調整方法とその装置」特許出願番号、平5-297364において、眼内レンズを網膜に対し前後動させることにより明視の距離250mmから無限遠まで磁束発生眼鏡により調整可能とする方法を発明した。これに対し本発明は、眼内レンズを網膜に対し移動する方法ではなく、眼内レンズの球面の曲率を変えることにより、眼内レンズそのものの焦点距離を変えようというもので、人の眼球の働きにより近い、自然な状態にしようというものである。

【0004】以下、具体的に従来の技術につき図を用いて説明する。図8は、健全な人の眼を示す断面図であり、図9は、現在白内障患者に対し、混濁した水晶体の摘出手術を施し、その代用として眼内レンズを挿入した状態の断面図を示している。

【0005】図8において、31は角膜で眼球の最も前部に位置する透明な膜で、形状は回転楕円面の一部をなし、その湾曲半径は約8mm位と言われている。32は角膜31から水晶体34にいたる隙間にある房水であり、33は虹彩である。そして水晶体34は眼で最も重要な働きをもつ器官、即ち水晶体（レンズ）であり、35は毛様体であって水晶体34を遠近調整するための毛様筋を働かせる。また、このとき水晶体34は、前面（角膜側）と後面（網膜側）の両湾曲を変化させるのではなく、主として前面の湾曲が変化するようにになっていることが知られている。また、36は眼球を保護するための強膜である。さらに、37は、硝子体であって眼球の内容の大部分を占める透明なゾル状の物質で構成されており、その屈折率は1.334である。そして38は網膜であり、39は網膜38の上に結像された信号を大脳へ伝達するための視神経である。

【0006】次に図9は、水晶体34が、混濁したため摘出手術を施し、その代わりに人工のレンズ（眼内レンズ）を挿入した状態を示したもので40は、例えばポリメチルメタクリレートA（PMMA）を主体とする高分子材料で作られた眼内レンズであり、41は眼内の所定の位置に固定するループである。

【0007】これに対し、本発明者らは特許出願番号、

平5-297364において従来眼内レンズは固定焦点であるため、所定の距離にしか焦点を合わせることができなかったのを体外から磁束の強弱を調整することにより、磁束による吸引力の強弱、または、コイルに流れる電流極性の変換により吸引力と反発力を発生させることにより、磁性材を備えた眼内レンズの位置を光軸からずれることなく、網膜に対し前後調整ができるようにしたもので眼前の明視の距離(250mm)から無限遠まで自由に焦点の調整ができることを可能にしたものである。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の方法では眼内レンズは固定焦点であるため手術後、眼内レンズを補正する方法として無焦点レンズよりなる眼鏡を掛けるとか、又、本発明者等の発明による眼内にて眼内レンズを体外より調整し眼内レンズを網膜に対し前後させる方法でも明視の距離から無限遠まで連続的に焦点の位置は調整できる。しかしこの方法だと網膜に対し眼内にて前後動させねばならぬという問題点があった。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、眼球内に挿入する眼内レンズを所定の位置に挿入し固定した後眼内レンズの球面の曲率を変化させ、網膜に対し焦点距離の調整ができるようにしたもので、人間の眼の働き、即ち毛様体の収縮・弛緩による水晶体の球面の曲率の変化による焦点距離調整に、より近づけるようにしたものである。

【0010】そして、本発明にかかる眼内レンズの焦点距離調整装置は、上記目的を達成するために、眼内レンズの一方の面を硬質の高分子材料によりなり、他方の面を可撓性のある軟質の高分子材料で構成し、最外周とその内周部分を接着し、内周部分の接着層に複数の貫通孔を設け、さらに水晶体の屈折率に近い液体を注入するとともに、軟質材料部分の外周部の凸部に環状の磁性体を接着固定し、さらに体外からの磁束の強弱作用により、環状の磁性体を吸引、反発することにより硬質の高分子材料との間で外周部の凸部の隙間が調整され可撓性のある軟質の高分子材料の球面の曲率を変化させるようにしたものである。

【0011】本発明において、上記眼内レンズの近軸領域を除く外周部を磁性材及び非磁性材よりなる環状磁性材料部材により構成し、かつ磁束発生眼鏡はそのフレームにコイルを設け、これに制御された電流を流すように構成する。また、上記眼内レンズの前面に対向する眼鏡のフレームを、眼内レンズ側に開口した断面が略コの字状として一部を開口し、その磁性材料及び非磁性材料よりなる環状磁性材料部材により構成し、そのコの字状部分及び外周部に巻線を備える。このとき、前記断面のコの字状の開口する内枠の内周の内周部及び外枠の外周部の先端部をテーパーにして先鋭化した磁極に構成すること

が好ましい。

#### 【0012】

【作用】このように本発明においては、体外からの磁束の強弱、即ち、吸引力と反発力とを調整することにより、眼内レンズの可撓性のある軟質の高分子材料の球面の曲率を調整でき、人の眼の働きに近づけることが可能となる。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1から図7を用いて具体的に説明する。図1は本発明になる眼内レンズを人の眼に挿入した時の断面図。図2は本発明の眼内レンズの断面図、図3は図2の正面図、図4は図2の貫通孔のある部分の一部拡大断面図、図5は図2の貫通孔のない部分の一部拡大断面図である。また、図6は眼内レンズの焦点距離調整を行なう磁束発生眼鏡の斜視図、そして図7はその一部断面図であり、眼内レンズの焦点距離調整方法の原理図である。

【0014】図1は、白内障等で人の眼の水晶体を摘出手術した後に水晶体の代わりに本発明になる焦点距離を外部から調整可能な、かつ、液体又は粘弾性体の屈折率をもった眼内レンズを挿入した状態の断面図を示している。即ち、10は人の眼の水晶体を摘出した後挿入されたレンズ部であり、4はレンズ部10を眼内に固定するためのループで、12は外部からの磁束の強弱により動作する環状をなした磁性材料及び非磁性材料よりなる環状の磁性材料部材(以下、環状磁性体と呼ぶ。)である。なお、図面上符号は従来例と共用している。

【0015】図2において、1は眼内レンズの一方の壁面を構成する透明な硬質の高分子材料よりなり、中央部において球面を形成している。そして2はその周辺部分であり平面になっている。3はその平面部のほぼ中央部の一ヶ所に細い管よりなる液体の注入口が設けられている。4は眼内レンズを固定するループであり、平面部2に固定されている。5は可撓性のある透明で軟質の高分子材料よりなり、その中心部、即ち、光軸6に対し、直径5mmの範囲を球面状となし、その外周部の凹凸7は球面状の直径5mmの延長上で、伸縮可能な状態になっている。そして外周部の伸縮可能な凹凸7は光軸に対し同心円である。また8は外周部の液体の溜り場9とレンズ部10とを結ぶ複数で、かつ、ほぼ等間隔に設けられた貫通孔であり、複数個の貫通孔に対し1~数ヶ所を除き弁11が設けられている。さらに、12は環状をなした磁性体であり、非磁性材料と磁性材料が交互に接着され磁性材料は内周側と外周側に磁極をもつように構成される。(硬磁性材料の場合)このとき磁性材料として強磁性材料でも、また高透磁率の軟磁性材料でもよい。そして、13は硬質の高分子材料1の平面部2の最外周と可撓性のある軟質の高分子材料5との最外周の接着層部であり、また複数の貫通孔を除き硬質の高分子材料1の平面部2の最内周部で接着されている。このため、前記

5

最内周部はあたかも複数の円弧状の接着層で等間隔に円周が構成されることになる。

【0016】図3は眼内レンズの正面図であり、前記円弧状の接着層とは逆に貫通孔8が略等間隔に配置されている。そして全貫通孔のうち1〜数個の貫通孔には、弁がついておらず、他の貫通孔のすべてには弁がついている。そして、12は環状の磁性体よりなる磁性材料で非磁性材料14及び磁性材15からなり、それぞれ交互に配置され接着されている。このとき、非磁性材料14の総体積よりも磁性材料15の総体積が大となること

で、作動効率を向上することができる。  
【0017】次に、図4は貫通孔8のある部分の一部拡大断面図であり、図5は貫通孔のない内周接着部分16の一部拡大断面図である。ここで17は液体のたまり場9の頂部で可撓性のある軟質の高分子材料と環状磁性体12が線接触に近い状態で接着されている。このため外部からの磁束により環状の磁性体12は矢印の方向、例えばAの方向に移動した場合（磁束の反発力）には液体のたまり場9にあった液体はレンズ部10に流出し、球面5の曲率は凸に変化し、球面部5（図2において点線で図示）となり、レンズ部の焦点距離は短くなる。逆に環状の磁性体12がBの方向に移動した場合（磁束の吸引力）には、液体がたまり場9の部分に流出し、レンズ部10の焦点距離は長くなる。

【0018】さらに図6において、18aは一部を開口し、もしくは高透磁率磁性材料と非磁性材料よりなる外枠であり、18bは外枠18aと同じ材質よりなる内枠であり、19は眼鏡のつる20を固定する蝶番である。21はコイルに電流を流すためのON・OFFのスイッチ、そして22は電池入れ兼ボリウムの摘みである。また23は、コイルであり、高透磁率磁性材料と非磁性材料よりなる外枠18a及び内枠18bの間を通り、非磁性の例えば高分子材料よりなるコ字状のボビン27との間で巻回しされている。そして24は中空の部分で外界から眼球への光路である。

【0019】次に図7において、25は、外枠18aの先端部の形状をしめしており、また26は、内枠18bの先端部の形状である。即ち、磁束を可能な限り集中するために先端部を先鋭化し、かつ先端部をそれぞれ外に開口する形状でテーパーにすることにより、外枠18aから内枠18b（又は、その逆）への磁束の漏洩28を極力少なくし、かつ眼内レンズの回りの光線の近軸領域を除く周辺部に設けられた環状磁性体12に磁束が集中できるようにしている。そして、環状磁性体12の大きさは最外周の接着部分と同等か、それより大きな外径であり、内径は最内周の接着部分の内側の円弧状の接着部分と同等か、それより大きな内径をもつ環状の磁性体で平板状であり、かつ環状の磁性体の平板が放射状に断続した硬磁性材料もしくは軟磁性材料と、非磁性材料により構成されている。なお、漏洩磁束の関係から眼内レン

6

ズの直径に対し内枠18bの大きさは小さい方が良いが視覚の関係もあり外枠18aに巻回しされたコイルが固定されれば必ずしも先端のテーパー部までなくてもまた、先端部がR状でも良いことは言うまでもない。また、29は非磁性のカバーである。

【0020】以下、具体的にその眼内レンズの構造及び動作についてのべる。人の眼の水晶体は、いわゆる両凸レンズであり、従来から使用されている眼内レンズも、また、本発明による眼内レンズも同様に両凸レンズである。しかし、従来の眼内レンズはポリメチルメタクリレートA（PMMA）を主体とする高分子材料で作られているため固定焦点であるのになし、本発明による眼内レンズは、光の入射方向に対し+の凸面であり、これは透明な軟質の可撓性のある高分子材料で作られている。一方網膜に近い側の面は-の凸面（光の入射方向に対し凹面）であり硬質の高分子材料により構成されている。

【0021】このように、本発明による眼内レンズは、虹彩に近接する側の面は入射光に対し+の凸面であり、透明な軟質の可撓性のある高分子材料で薄く、かつ光軸部分の直径約5mm以内は、ほぼ均一な厚さで球面状をなしており、その外周は同心円状の伸縮可能な凹凸を呈している。一方、網膜に近接する側の球面は、透明な硬質の高分子材料よりなり、所定の球面になるように薄く、しかも、ほぼ等しい厚さで樹脂成形されたものである。そして、これらの硬質及び軟質の高分子材料は最外周部で接着・密封されるとともに、その内周部には光軸上直径5mmよりも大きな場所に伸縮可能な凹凸部を配し、その外側に環状の接着層部分があり、その一部にレンズ部とたまり場とを貫通する複数の貫通孔部がほぼ等間隔にうけてある。このため、環状の接着層部は円弧状となる。そして、その貫通孔のレンズ部側には1〜数個の貫通孔を除き弁が設けられている。

【0022】なお、貫通孔は2n個（n=1, 2, 3, ...）の複数個として、貫通孔の両端部、即ち、レンズ部側及びたまり場側の交互に開閉弁を設けることでも、また、レンズ部側だけに開閉弁を設けることでもよい。

【0023】そして、前記した伸縮可能な凹凸のある同心円の最内周は光軸上の直径5mmより外周に向かって、また最外周は環状の接着層部まで複数設けられている。また、最外周の接着層部分と円弧状の接着層部分までのたまり場のいずれか一方の面の1ヶ所には液体または粘弾性体を注入する注入口が突出している。

【0024】この上記注入口からは透明な液体又は粘弾性体を、例えば注射針等で所定量注入する。このとき透明な液体又は粘弾性体は人の眼の水晶体の屈折率1.406とほぼ同等位の屈折率を持った液体又は粘弾性体であることが好ましいが、必ずしも屈折率1.406に限定する必要はない。そして、その後注入口を閉じて、可能な限り注入口を封じ短く切断し、注入した液体又は粘

弾性体が流失しないようにする。すなわち、両面の高分子材料の曲面は薄く、かつ等しい厚さで成形されていることから、その中に含まれる液体又は粘弾性体の屈折率を持った両凸のレンズであると考えることができる。

【0025】次に、環状の磁性体の内径は前記円弧状の接着層部と同等か、もしくはそれよりも大きく、また外径は外周接着層部と同等のもので、厚さは2mm以下の平板状である。そして、虹彩側の可撓性ある高分子材料のたまり場の環状の頂部に可能な限り線接触の状態接着固定する。このとき、環状の磁性体は放射状又は平行に磁性材料と非磁性材料が交互に、かつ対称に配置・接着されたものであり、磁性材料としては硬磁性材料もしくは高透磁率の軟磁性材料でも良いことは言うまでもない。そして、構成する非磁性材料よりも磁性材料の面積の方が大であることが好ましい。なお、硬磁性材料の場合、環状の磁性体の内径側と外径側をそれぞれ磁極としている。

【0026】また、レンズ部又はたまり場に設けられた弁はレンズ部とたまり場との間を行き交う透明な液体または粘弾性体を規制するための開閉弁であり、一旦たまり場からレンズ部に入った透明な液体又は粘弾性体は、すぐにはたまり場の方には移行しにくいようにしている。すなわち、たまり場に透明な液体又は粘弾性体が多いときはレンズ部は薄い状態となり、遠方視の状態となるが、逆にレンズ部が厚い状態の場合には近方視の状態となる。

【0027】本発明は、眼内レンズの光軸に対し+の凸部の球面度を体外から制御することにより、眼内レンズの焦点距離を調節できるようにしたもので、図6に示すような磁束発生眼鏡のスイッチを入れることにより、電池からの電圧をボリウムで調整しながらコイルに流すことにより、軟磁性材料と内枠の両端部に磁極ができ、例えば外枠をS極、内枠をN極になるように結線し、しかも眼内レンズの磁性材料が軟磁性材料の場合には、外周部がN極、内周部がS極となり、体外からの磁束の強さによって引き合うことになりレンズ部周囲のたまり場の所にレンズ部内部の透明な液体もしくは粘弾性体が流れだし、レンズ部は薄いレンズとなり、遠方視の状態になる。

【0028】また、眼内レンズの磁性材料が硬磁性材料の場合には、眼内レンズの磁極は例えば内周側をS極、外周側をN極として固定されるため磁束発生眼鏡のコイルに流れる電流方向の極性を切換えるようにしてやれば、眼内レンズの硬磁性材料を吸引又は反発させることとなり、同様の効果がえられる。

【0029】さらに、眼内レンズに固定した磁性体の移動により、眼内レンズの透明な硬質の高分子材料で成形されている薄く、かつ、ほぼ等しい厚さで入射光にたいしーの凸面のと軟質の可撓性のある高分子材料より形成された眼内のレンズ部に、たまり場にある透明な液体又

は粘弾性体が可撓性のある高分子膜を押し出したり、すなわち水晶体に相当する本発明のレンズ部が厚くなったり、(たまり場の部分に固定した眼内レンズの環状の磁性体が反発し、環状の磁性体と硬質の高分子材料の外周の平面部との間隔が小さくなる。)また、その逆でレンズ部が薄くなったりすることが可能となる。このとき、可撓性のある膜面の形状は伸縮自在の凹凸部が、厚いレンズの場合は球面のRは小さくなり、また薄いレンズの場合にはRは大きくなる。なお、計算上での薄いレンズと厚いレンズの場合の曲率半径の違いは3mm位である。

【0030】なお、このような透明な液体又は粘弾性体の屈折率を持ったレンズは、眼内レンズだけでなく、一般的なレンズにも適用できる。特に、大口径のレンズには有効な方法である。また、レンズの一方の硬質の高分子材料で形成される面を球面でなく非球面状態に金型で成形することも可能である。さらに、眼内レンズの場合は両凸のレンズであったが、一般のレンズでは両凸レンズのほか、平凸レンズや平凹レンズ、凹レンズ等への適用も可能である。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、眼内レンズに環状磁性体を備え、体外から磁力を強弱作用させることで従来不可能であった眼内レンズの球面度を変化させることにより、焦点距離を調節し、明視の距離から無限遠まで網膜上に空間像を結像させるという顕著な効果を得ることができた。また、透明な液体又は粘弾性体の屈折率をもったレンズを作ることが可能であるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による眼内レンズを人の眼に挿入したときの断面図

10：レンズ部

【図2】眼内レンズの断面図

7：伸縮可能な凹凸

12：環状をなした磁性体

【図3】眼内レンズの正面図

14：非磁性材

15：磁性材

【図4】図2の貫通孔のある部分の一部拡大図

9：液体又は粘弾性体のたまり場

11：弁

【図5】図2の内周接着部分の一部拡大図

16：内周接着部分

【図6】眼内レンズの焦点距離を調整する磁束発生眼鏡

18a：外枠

21：スイッチ

【図7】磁束発生眼鏡の一部断面図

23：コイル

25：外枠先端部

26：内枠先端部



28: 磁束の漏洩

【図8】健康な眼の断面図

【図9】眼内レンズを挿入した状態の断面図

40: 眼内レンズ

【符号の説明】

1: 眼内レンズを構成する透明な硬質の高分子材料

2: 1の高分子材料の周辺部分

3: 液の注入口

4: ループ

5: 可撓性のある透明な軟質の高分子材料

6: 光軸

7: 外周部の伸縮可能な凹凸

8: 貫通孔

9: 液体又は粘弾性体のたまり場

10: レンズ部

11: 弁

12: 環状をなした磁性体

13: 外周の接着層部

14: 非磁性材料

15: 磁性材料

16: 内周接着層部分

17: たまり場の頂部

18a: 外枠

18b: 内枠

19: 蝶番

20: 眼鏡のつる

21: スイッチ

22: つまみ

23: コイル

24: 中空部分

25: 外枠先端部

26: 内枠先端部

27: ボビン

10 28: 磁束の漏洩

29: 非磁性カバー

31: 角膜

32: 房水

33: 虹彩

34: レンズ

35: 毛様体

36: 強膜

37: 硝子体

38: 網膜

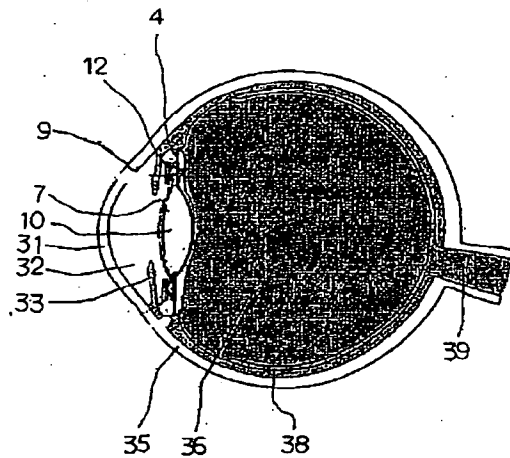
20 39: 視神経

40: 高分子材料

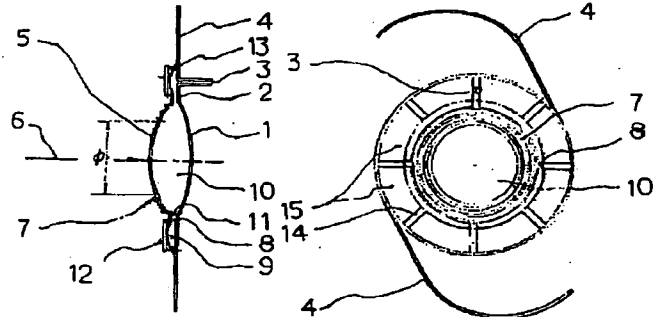
41: ループ

 $\phi$ : 光軸部分の有効径

【図1】

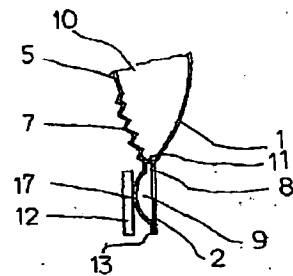


【図2】

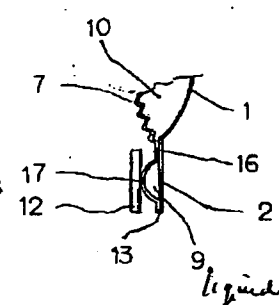


【図3】

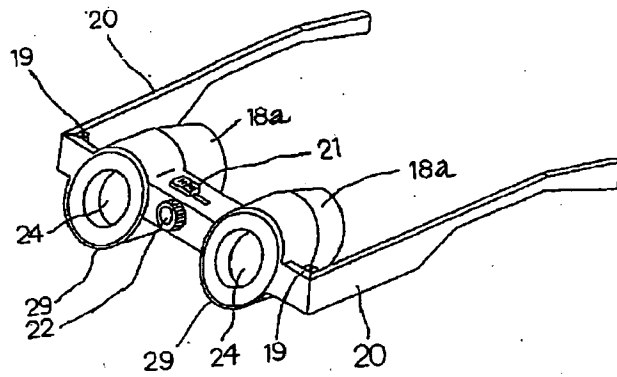
【図4】



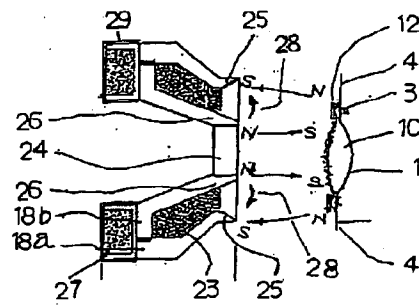
【図5】



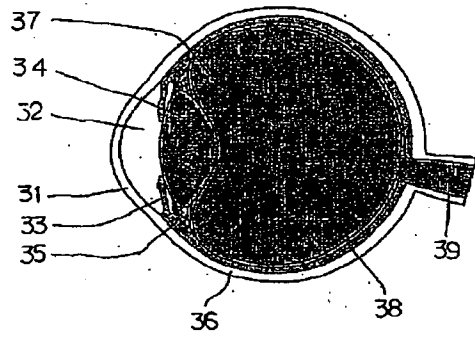
【図6】



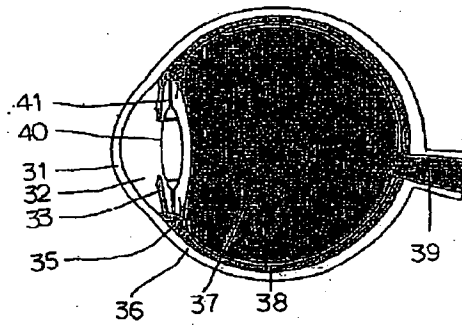
【図7】



【図8】



【図9】



BEST AVAILABLE COPY